

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 197 03 390 A 1

51 Int. Cl.⁶:
A 01 K 3/00
D 03 D 1/08
D 07 B 1/14
H 01 B 5/00

21 Aktenzeichen: 197 03 390.3
22 Anmeldetag: 30. 1. 97
43 Offenlegungstag: 20. 5. 98

66 Innere Priorität:
196 46 518. 4 12. 11. 96

71 Anmelder:
Alfred Else GmbH, 46446 Emmerich, DE;
Feindrahtwerk Adolf Edelhoff GmbH & Co, 58640
Iserlohn, DE

74 Vertreter:
Keil und Kollegen, 60322 Frankfurt

72 Erfinder:
Fröhlich, Eckhard, Dipl.-Ing., 71711 Steinheim, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Weidezaunlitzen, Weidezaunbreitbänder und Weidezaunseile und Verfahren zu ihrer Herstellung

57 Es werden Weidezaunlitzen, Weidezaunbreitbänder und Weidezaunseile beschrieben, die aus nichtleitenden Fasern, insbesondere Kunststofffasern, und einem oder mehreren leitenden Drähten, die in die nichtleitenden Fasern eingeflochten, eingewirkt, eingewebt, umwickelt oder in sonstiger Weise eingebracht sind, bestehen. Um Weidezaunlitzen, Weidezaunbreitbänder und Weidezaunseile zu schaffen, die mit nur einer Art leitender Drähte auskommen, bei denen die Nachteile des relativ hohen elektrischen Widerstandes von nichtrostendem Stahl überwunden sind, ohne daß die hohe mechanische Zugfestigkeit des Drahtes herabgesetzt und ohne daß die Korrosionsbeständigkeit des Drahtes vermindert wird, ist vorgesehen, daß die elektrisch leitenden Drähte aus einem unlegierten Stahl bestehen und eine korrosionsbeständige, elektrisch leitende Beschichtung aufweisen.

DE 197 03 390 A 1

DE 197 03 390 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft Weidezaunlitzen, Weidezaunbreitbänder und Weidezaunseile, jeweils bestehend aus nichtleitenden Fasern, insbesondere Kunststofffasern aus Polyamid, Polyester, Polypropylen oder dgl., und einem oder mehreren leitenden Drähten, die in die nichtleitenden Fasern eingeflochten, eingewirkt, eingewebt, unwickelt oder in sonstiger Weise eingebracht sind und ein Verfahren zu ihrer Herstellung.

Weidezaunlitzen, Weidezaunbreitbänder oder Weidezaunseile werden zum Einhegen von Weiden verwendet. Die moderne und humane Tierhaltung macht es mehr und mehr erforderlich, daß die Weideflächen schnell erschlossen werden und ihre Umzäunung innerhalb kürzester Zeit mit geringstem Kostenaufwand errichtet und wieder abgebaut werden kann. Die Weideflächenbegrenzung soll dabei zwar einerseits eine ausbruchssichere Umzäunung, andererseits aber auch keine Verletzungsgefahr für die Tiere darstellen. Da der Weidezaun ständig erheblichen Umwelteinflüssen ausgesetzt ist, muß er relativ korrosionsunempfindlich sein. Dies soll jedoch einhergehen mit möglichst geringen Betriebskosten.

Die derzeit verfügbaren elektrisch betriebenen Weidezäune erfüllen diese Anforderungen in unterschiedlich zufriedenstellender Weise. Die Weidezäune lassen sich von ihrem Aufbau in vier Kategorien einordnen:

Da gibt es runde Monolitzen aus isolierendem Kunststoff, wie z. B. Polyamid, insbesondere Nylon, Polyethylen und Polypropylen, um die ein oder mehrere elektrisch leitende Drähte aus Eisen, Kupfer oder ähnlichem verwunden sind.

Eine zweite Gruppe besteht aus einem runden Kordelgeflecht aus isolierenden Kunststoff-Litzen, in die ein oder mehrere elektrisch leitende Drähte aus Kupfer, Nirostahl oder dgl. mit eingeflochten sind.

Eine dritte Gruppe besteht aus mehreren Einzellitzen aus Kunststoff, um die separat je ein oder mehrere leitende Stahl-drähte und/oder Kupferdrähte herumgewunden sind, wobei diese Litzen dann wiederum zu einer gemeinsamen kompletten Weidezaunlitze oder einem Weidezaunseil verseilt sind. Eine derartige Weidezaunlitze bzw. ein derartiges Weidezaunseil ist aus der EP 0 256 841 B1 bekannt.

Die vierte Gruppe betrifft die Weidezaunbreitbänder, die mittels mehrerer Kettfäden und Schußfäden aus Kunststoffmaterial gewebt bzw. hergestellt sind. Entsprechend der Bandbreite sind mehrere Kupferdrähte oder mehrere nichtrostende Stahldrähte als Kettfäden nebeneinander in das Band mit eingewebt, verstrickt oder eingewirkt.

Die Metalldrähte dienen dabei zum einen zur Aufnahme der Zugspannung des straff gespannten Weidezaunbandes bzw. der Weidezaunlitze oder des Weidezaunseiles und zum anderen zur Übertragung der elektrischen Spannung. Als Stromquelle zum Betreiben des elektrischen Weidezäuns dient üblicherweise ein transportables Akku- oder Batteriegerät mit einer entsprechenden Leistung, eine Batterie oder ein Netzgerät, welches mit einer fest installierten Stromquelle verbunden ist.

Wie der EP 0 256 841 B1 entnommen werden kann, ist bereits vorgeschlagen, zur Lösung der oben beschriebenen Anforderungen an die Metalldrähte zwei unterschiedliche Drähte zu verwenden, die jeweils die erforderlichen mechanischen und elektrischen Eigenschaften besitzen. Der eine Draht dient dabei zur Aufnahme der entsprechenden Zug- bzw. Dehnungskräfte, während der andere Draht über eine gute elektrische Leitfähigkeit verfügen muß. Als Zugdrähte werden insbesondere Edelstahldrähte, d. h. nichtrostende Stahldrähte verwendet, die gegenüber den meisten in der Natur vorkommenden Stoffen, wie Säuren, Laugen, Düngemitteln und Tierexkrementen, wie Kot und Urin, korrosionsunempfindlich sind. Diese Edelstahldrähte sind in der Regel hochlegierte rost- und säurebeständige Stähle mit mehreren Legierungselementen, wie z. B. C, Si, Mn, P, S, Cr, Mo, Ni, V. Für Weidezäune wird bevorzugt ein hochlegierter Edelstahldraht X 5 CrNi 189 verwendet.

Da diese rost- und säurebeständigen Edelstahldrähte jedoch einen relativ hohen spezifischen elektrischen Widerstand und damit eine relativ niedrige elektrische Leitfähigkeit aufweisen, würde ein ausschließlich aus diesem Metalldraht bestehender Weidezaun eine um so leistungsfähigere Spannungsquelle benötigen, je länger der Weidezaun ist, damit auch am Ende eines langen Weidezäunes beim Berühren des Drahtes noch ein spürbarer "Stromschlag" zu verzeichnen ist. Die Stromleitung wird beim Gegenstand der EP 0 256 841 B1 daher von einem zusätzlichen Draht aus einem besonders leitfähigen Material wie Kupfer übernommen. Diese Kupferdrähte weisen nun zwar einen niedrigen elektrischen Widerstand auf, sie sind bei dem geforderten geringen Durchmesser jedoch für hohe mechanische Zugspannungen ungeeignet.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, Weidezaunlitzen, Weidezaunbreitbänder und Weidezaunseile der eingangs genannten Art zu schaffen, die mit nur einer Art leitender Drähte auskommen, bei denen die Nachteile des relativ hohen elektrischen Widerstandes von nichtrostendem Stahl (Edelstahl) überwunden sind, ohne daß die hohe mechanische Zugfestigkeit des Drahtes herabgesetzt und ohne daß die Korrosionsbeständigkeit des Drahtes vermindert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die elektrisch leitenden Drähte aus einem unlegierten Stahl bestehen und eine korrosionsbeständige, elektrisch leitende Beschichtung aufweisen.

Unlegierte Stahldrähte haben eine wesentlich höhere elektrische Leitfähigkeit als für Weidezäune bisher verwendete Edelstahldrähte. Die für den Einsatz als Weidezaundraht erforderliche Korrosionsbeständigkeit erhält der unlegierte Stahldraht durch eine elektrisch leitende Beschichtung. Damit weisen die erfindungsgemäßen elektrisch leitenden Drähte sowohl die für Weidezäune erforderlichen mechanischen als auch elektrischen Eigenschaften auf. Da nur noch eine einzige Drahtsorte zur Herstellung der Weidezaunlitzen, Weidezaunbreitbänder und Weidezaunseile benötigt wird, wird die Herstellung sehr vereinfacht. Durch das Ersetzen der sehr teuren hochlegierten Stahldrähte und Kupferdrähte können auch die Kosten gering gehalten werden. Außerdem besteht nicht mehr die Gefahr, daß der gegen äußere mechanische Einflüsse nicht besonders widerstandsfähige Kupferdraht reißt und damit die Stromversorgung unterbrochen wird. Dieses technische Problem sollte gemäß der EP 0 274 454 B1 dahingehend gelöst werden, daß die verschiedenen elektrisch leitenden Drähte durch kontinuierliche Brückenleiter in Abschnitten miteinander verbunden werden. Dieser zusätzliche Aufwand erübrigt sich mit der vorliegenden Erfindung.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung bestehen die oberflächenveredelten, elektrisch leitenden Drähte aus einem unlegierten, kohlenstoffarmen Stahl, insbesondere einem solchen nach DIN 17 111. Derartige Stahldrähte weisen gegenüber bei Weidezäunen bisher verwendeten hochlegierten, rost- und säurebeständigen Edelstahldrähten nach DIN 17 440, z. B. X 5 CrNi 189, einen etwa 5- bis 6mal geringeren spezifischen elektrischen Widerstand und folglich einen 5- bis 6fach höheren elektrischen Leitwert auf.

Es hat sich gezeigt, daß auch oberflächenveredelte, elektrisch leitende Drähte aus einem unlegierten, kohlenstoffangereicherten Stahl, wie er beispielsweise in der DIN 17 140 beschrieben ist, entsprechende Eigenschaften aufweist.

Der erfindungsgemäß verwendete unlegierte Qualitätsstahl wird vorteilhafterweise mit einer korrosionsbeständigen, elektrisch leitenden Beschichtung versehen. Diese besteht erfindungsgemäß aus einem oder mehreren der Elemente Kupfer, Nickel, Zink, Chrom, Zinn und Zinn/Blei.

In Weiterbildung dieses Erfindungsgedankens ist vorgesehen, daß die korrosionsbeständige, elektrisch leitende Beschichtung elektrolytisch-galvanisch aufgebracht ist. Die elektrisch leitende Beschichtung kann vorteilhafterweise aber auch im Feuerverzinnungsverfahren bzw. im Feuerverzinkungsverfahren aufgebracht werden.

Eine weitere erfindungsgemäße Möglichkeit des Einsatzes dieser unlegierten Qualitätsstähle besteht in der Verwendung von kupferplattierten Stahldrähten. Dabei wird um eine dicke Stahlseele in ständigem Drahtdurchlauf kontinuierlich ringsherum in Längsrichtung ein Kupferband gelegt und an der Längsnaht verschweißt. Zusammen mit der inneren Stahlseele werden dann diese kupferplattierten Stahldrähte auf einen beliebigen Durchmesser heruntergezogen.

Der Korrosionsschutz dieser unlegierten Qualitätsstähle besteht in dem geschlossenen Kupfermantel, der jedoch in freier Natur oxidiert und damit an der Oberfläche einen geringeren Leitwert aufweist, sowie eine dunkle Farbe annimmt. Erfindungsgemäß werden deshalb die kupferplattierten Stahldrähte mittels elektrolytisch-galvanischem Verfahren, Feuerverzinnungsverfahren oder Feuerverzinkungsverfahren nochmals mit einer leitenden Oberflächenbeschichtung versehen. Diese besteht erfindungsgemäß aus den Elementen Zinn, Zink, Nickel, Chrom oder Zinn/Blei.

Bei einer erfindungsgemäßen Verwendung für Weidezaunlitzen, Weidezaunbreitbänder und Weidezaunseile haben die kupferplattierten und eventuell noch oberflächenveredelten Stahldrähte außerdem noch den großen Vorteil, daß diese kupferplattierten Stahldrähte je nach Dicke des Kupfermantels einen ca. 10- bis 17mal geringeren spezifischen elektrischen Widerstand und folglich einen 10- bis 17fach höheren elektrischen Leitwert aufweisen als die bisher verwendeten rost- und säurebeständigen Stähle nach DIN 17 440.

Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen und der Zeichnung. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

Es zeigen:

Fig. 1 eine runde Monolitze aus isolierendem Kunststoff mit zwei elektrisch leitenden erfindungsgemäßen Drähten,

Fig. 2 ein rundes Kordelgeflecht aus isolierenden Kunststoff-Litzen ebenfalls mit zwei elektrisch leitenden erfindungsgemäßen Drähten,

Fig. 3 mehrere Einzellitzen aus Kunststoff mit jeweils herumgewundenen elektrisch leitenden erfindungsgemäßen Drähten, wobei diese Litzen zu einer gemeinsamen Weidezaunlitze bzw. einem Weidezaunseil verseilt sind, und

Fig. 4 ein Weidezaunbreitband mit mehreren nichtrostenden erfindungsgemäßen Drähten.

Die in den **Fig. 1** bis **4** dargestellten Weidezaunlitzen, Weidezaunbänder und Weidezaunseile bestehen jeweils aus nichtleitenden Kunststofffasern, z. B. aus Polyamiden (Nylon), Polyethylen oder Propylen. In diesen sind ein oder mehrere elektrisch leitende Drähte aus einem unlegierten Stahl mit einer korrosionsbeständigen, elektrisch leitenden Beschichtung **14** eingeflochten, eingewirkt, eingewebt, unwickelt oder in sonstiger Weise eingebracht.

Die in **Fig. 1** gezeigte Monolitze **1** besteht aus einer einzigen runden Kunststofflitze **2** aus Nylon, Polyethylen, Polypropylen oder dgl. und ist im dargestellten Ausführungsbeispiel mit zwei als Stromleiter dienenden oberflächenveredelten, unlegierten, kohlenstoffarmen Stahldrähten **3** mit einem niedrigem elektrischem Widerstand unwickelt.

Die Weidezaunlitze bzw. das Weidezaunseil gemäß **Fig. 2** besteht aus einem runden Kordelgeflecht aus isolierenden Kunststofflitzen **5** in Form von Monofilen oder Bändchen ebenfalls aus Polyethylen, Polypropylen, Nylon oder dgl. In das Kordelgeflecht sind mehrere oberflächenveredelte, elektrisch leitende Drähte **6** aus einem unlegierten, kohlenstoffarmen Stahl eingeflochten.

Die in **Fig. 3** gezeigte Weidezaunlitze bzw. das Weidezaunseil **7** besteht aus mehreren Einzellitzen **8** in Form von Monofilen oder Bändchen aus Kunststoff, wie Polyethylen, Polypropylen, Nylon oder dgl., um die jeweils ein oder mehrere oberflächenveredelte, elektrisch leitende Drähte **9** aus einem kohlenstoffarmen unlegierten Stahl herumgewunden sind. Wie der **Fig. 2** zu entnehmen ist, sind die einzelnen Litzen **8** zu einer einzigen Weidezaunlitze bzw. einem einzigen Weidezaunseil **7** verseilt.

Das in **Fig. 4** dargestellte Weidezaunbreitband **10** ist mittels mehrerer Kettfäden **11** und Schußfäden **12** aus Kunststofffasern, insbesondere Polyethylen, Polyamiden (Nylon) oder dgl. gewebt. Entsprechend der Bandbreite sind mehrere oberflächenveredelte, elektrisch leitende Drähte **13** als Kettfäden nebeneinander in das Band mit eingewebt, verstrickt oder eingewirkt.

Wie der nachfolgenden Tabelle entnommen werden kann, ist der spezifische elektrische Widerstand der kohlenstoffarmen, unlegierten Stahldrähte ca. 5- bis 6mal geringer als der spezifische elektrische Widerstand des für Weidezäune derzeit bevorzugt verwendeten Edelstahldrahtes X 5 CrNi 189. Entsprechend ist der elektrische Leitwert damit 5 bis 6 mal höher als der der bisher verwendeten Edelstahldrähte. Bei kupferummantelten Stahldrähten ist der elektrische Widerstand sogar 10- bis 17mal geringer als bei Edelstahldrähten nach DIN 17 440.

5

	Zugfestigkeit (mittelhart)	Spez. elektr. Widerstand	Spez. elektr. Leitfähigkeit	Elektrischer Widerstand	
	R_m [N/mm ²]	ρ $\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$	λ $\frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2}$	R [Ω/m]	
10	Rost- und säu- rebeständiger Stahl z.B. X 5 CrNi 189 - Ø 0,30 mm	800	0,718	1,39	10,3
15	Unlegierter, kohlenstoff- armer Stahl nach DIN 17111 oder DIN 17140 Werkstoff D6- 2-Ø 0,28 mm	800	0,130	7,69	2,05
20	Unlegierter Stahl nach DIN 17111 oder DIN 17140; kupferplat- tiert nach ASTM-B 452 Leitfähigkeit 30% IACS Ø 0,30 mm	800	0,057	17,54	0,80
25					
30					

Patentansprüche

1. Weidezaunlitzen, Weidezaunbreitbänder und Weidezaunseile, jeweils bestehend aus nichtleitenden Fasern, insbesondere Kunststofffasern aus Polyethylen, Polyester, Polypropylen oder dgl., und einem oder mehreren leitenden Drähten, die in die nichtleitenden Fasern eingeflochten, eingewirkt, eingewebt, umwickelt oder in sonstiger Weise eingebracht sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elektrisch leitenden Drähte (3; 6; 9; 13) aus einem unlegierten Stahl bestehen und eine korrosionsbeständige, elektrisch leitende Beschichtung (14) aufweisen.
2. Weidezaunlitzen, Weidezaunbreitbänder und Weidezaunseile nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die oberflächenveredelten, elektrisch leitenden Drähte (3; 6; 9; 13) aus einem unlegierten, kohlenstoffarmen Stahl bestehen.
3. Weidezaunlitzen, Weidezaunbreitbänder und Weidezaunseile nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die oberflächenveredelten, unlegierten, kohlenstoffarmen Stahldrähte einen 5 bis 6 mal geringeren elektrischen Widerstand und folglich einen 5- bis 6fachen höheren elektrischen Leitwert als alle bisher verwendeten rost- und säurebeständigen Edelstahldrähte nach DIN 17 440 besitzen.
4. Weidezaunlitzen, Weidezaunbreitbänder und Weidezaunseile nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die oberflächenveredelten, elektrisch leitenden Drähte (3; 6; 9; 13) aus einem kohlenstoffarmen unlegierten Stahl nach DIN 17 111 bestehen.
5. Weidezaunlitzen, Weidezaunbreitbänder und Weidezaunseile nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die oberflächenveredelten, elektrisch leitenden Drähte (3; 6; 9; 13) aus einem unlegierten, kohlenstoffangereicherten Stahl bestehen.
6. Weidezaunlitzen, Weidezaunbreitbänder und Weidezaunseile nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die oberflächenveredelten, elektrisch leitenden Drähte (3; 6; 9; 13) aus einem unlegierten Qualitätsstahl nach DIN 17 140 bestehen.
7. Weidezaunlitzen, Weidezaunbreitbänder und Weidezaunseile nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die korrosionsbeständige, elektrisch leitende Beschichtung (14) aus einem oder mehreren der Elemente Kupfer, Nickel, Zink, Chrom, Zinn und Zinn/Blei besteht.
8. Weidezaunlitzen, Weidezaunbreitbänder und Weidezaunseile nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die korrosionsbeständige, elektrisch leitende Beschichtung elektrolytisch-galvanisch aufgebracht ist.
9. Weidezaunlitzen, Weidezaunbreitbänder und Weidezaunseile nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die korrosionsbeständige, elektrisch leitende Beschichtung im Feuerverzinnungsverfahren aufgebracht ist.
10. Weidezaunlitzen, Weidezaunbreitbänder und Weidezaunseile nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die korrosionsbeständige, elektrisch leitende Beschichtung im Feuerverzinkungsverfahren aufgebracht ist.
11. Weidezaunlitzen, Weidezaunbreitbänder und Weidezaunseile nach Anspruch 7, wobei die Beschichtung aus

Kupfer besteht, dadurch gekennzeichnet, daß die korrosionsbeständige, elektrisch leitende Kupferbeschichtung mittels mechanischem Kupferplattierungsverfahren aufgebracht bzw. aufgewalzt ist.

12. Weidezaunlitzen, Weidezaunbreitbänder und Weidezaunseile nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß auf der kupferplattierten Drahtoberfläche eine weitere korrosionsbeständige, elektrisch leitende Beschichtung aus einem oder mehreren der Elemente Nickel, Zink, Chrom, Zinn oder Zinn/Blei aufgebracht ist.

13. Weidezaunlitzen, Weidezaunbreitbänder und Weidezaunseile nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die korrosionsbeständige, elektrisch leitende Beschichtung der kupferplattierten Drähte mittels elektrolytisch-galvanischem Verfahren, mittels Feuerverzinnungsverfahren oder mittels Feuerverzinkungsverfahren aufgebracht ist.

14. Verfahren zur Herstellung von leitenden Drähten zur Verwendung in Weidezaunlitzen, Weidezaunbreitbändern und Weidezaunseilen nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß um eine dicke Stahlseele in ständigem Drahtdurchlauf kontinuierlich rings herum in Längsrichtung ein Kupferband gelegt und an der Längsnaht verschweißt wird und daß danach diese kupferplattierten Stahldrähte zusammen mit der inneren Stahlseele auf einen vorbestimmten Durchmesser heruntergezogen werden.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

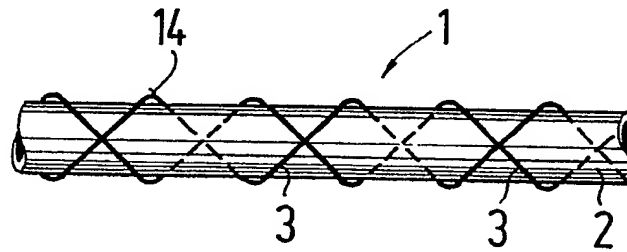


FIG. 1

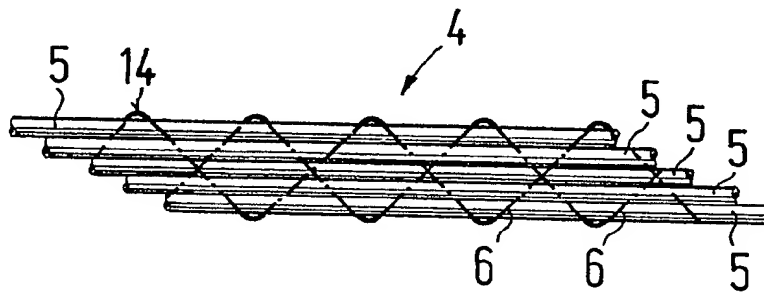


FIG. 2

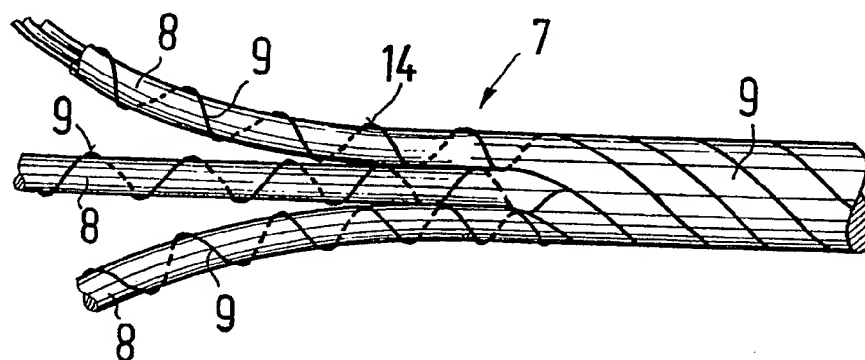


FIG. 3

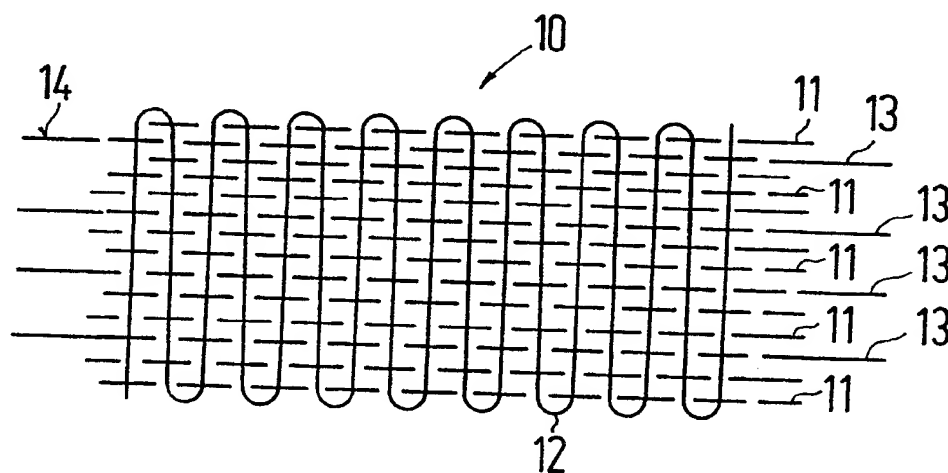


FIG. 4